

## تأثیر افزودن ال-کارنیتین به جیره غذایی بر عملکرد بدنی ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*)

ام البنین طاهری کندر<sup>۱</sup>، میر مسعود سجادی<sup>۲\*</sup>، ایمان سوری نژاد<sup>۱</sup>، فرشته خادمی<sup>۱</sup>

۱- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، هرمزگان

۲- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، گیلان

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۲/۲۷

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر ال-کارنیتین در جیره غذایی بر روند رشد و ترکیب شیمیایی بدن ماهی صبیتی، آزمایشی با ۲۴۰ قطعه بچه ماهی با میانگین وزن اولیه  $0.03 \pm 0.01$  گرم به مدت ۱۰ هفته طراحی و انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل چهار سطح صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۸۰۰ (به ترتیب شاهد، L-C<sub>۱</sub>...L-C<sub>۵</sub>...) میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره، با سه تکرار در قالب یک طرح کاملاً تصادفی بودند. غذاهایی در طول دوره به صورت دستی و بر اساس سیری، روزانه در سه نوبت انجام شد. در پایان دوره، رشد و ترکیب شیمیایی لاشه شامل سطوح پروتئین خام، چربی خام، درصد رطوبت و خاکستر بررسی شد. تفاوت معنی داری در شاخص های رشد نظیر وزن نهایی و ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، نسبت کارایی پروتئین، سرعت رشد روزانه و درصد افزایش وزن بدن در بین تیمارها مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ) و بیشترین عملکرد رشد در سطح ۱۰۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در کیلوگرم جیره غذایی تعیین شد. سطح پروتئین خام در تیمار آزمایشی L-C<sub>۱</sub>...L-C<sub>۵</sub> در مقایسه با گروه شاهد افزایش داشته و دارای اختلاف معنی دار آماری بود ( $P < 0.05$ ). درصد چربی خام لاشه در تیمارهای آزمایشی L-C<sub>۱</sub>...L-C<sub>۵</sub> در مقایسه با گروه شاهد کاهش داشت و کمترین مقدار آن در تیمار L-C<sub>۱</sub>...L-C<sub>۵</sub> مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). درصد رطوبت بدن، در تیمار آزمایشی L-C<sub>۱</sub>...L-C<sub>۵</sub> و همچنین درصد خاکستر لاشه در تمام تیمارهای آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد افزایش یافت و دارای اختلاف معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). بر اساس نتایج مطالعه حاضر، سطح ۱۰۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در کیلوگرم جیره غذایی اثرات مثبتی بر رشد و ترکیبات شیمیایی لاشه بچه ماهی صبیتی دارد.

کلمات کلیدی: ال-کارنیتین، رشد، آنالیز لاشه، ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*)

## مقدمه

Harpaz, 2005). مهمترین وظیفه ال-کارنیتین، به عنوان یک ملکول حامل و نقش واسطه‌ای آن در انتقال اسیدهای چرب بلند زنجیره به میتوکندری برای انجام عمل Bilinski and Jonas, 1970; 1997). تأثیرگذاری بر عملکرد رشد ماهیان از طریق تسهیل در استفاده از چربی به عنوان منبع انرژی، بهبود کارایی رشد و غذا، افزایش مقاومت ماهیان در برابر مسمومیت با آمونیاک، سهولت در بکارگیری چربی در جیره و تحریک دستگاه ایمنی با تأثیرگذاری بر ایمنی سلولی و ایمنی هومووال، از مزایای مصرف ال-کارنیتین در جیره غذایی می‌باشد که در مطالعات مختلف گزارش شده است (Harpaz et al. 1999; Harpaz, 2005; Mohseni et al. 2008; Yang et al. 2009).

اکثر پژوهش‌ها در ارتباط با اثر استفاده از ال-کارنیتین در ماهی، با بچه ماهی و ماهی هایی با وزن اولیه کمتر از ۳۰ گرم انجام شده است، زیرا استدلال این است که به دلیل رشد سریع در مراحل اولیه زندگی تقاضای ال-کارنیتین بافت‌ها در مقایسه با ساخت آن در بدن زیاد است (Harpaz, 2005).

ماهی‌ها در هر مرحله از چرخه زندگی خود نیازمندی‌های انرژی متفاوتی دارند و باید با تنظیم سطح انرژی، فرایندهای فیزیولوژیک خود را کنترل نموده و عملکرد بهینه داشته باشند. در برخی از شرایط، زمانی که سطح نیاز به انرژی تغییر می‌کند، سنتز کارنیتین در بدن ممکن است کافی نباشد. بنابراین نیاز به کارنیتین هم افزایش خواهد یافت از مواد غذایی مصرف شده یا سنتز داخلی آن می‌باشد. مقدار ال-کارنیتین در بافت‌های ماهی بستگی به فعالیت متابولیک ماهی دارد و در گونه‌های مختلف مقدار آن متغیر است که در این ارتباط باید به عملکردهای فیزیولوژیک بدن نیز توجه داشت. شرایط فیزیکی و شیمیابی آب و یا سن ماهی می‌تواند در فاکتورهای رشد ماهی و روی اثرات ال-کارنیتین بر ترکیب لاشه مؤثر باشد (Chatzifotis et al. 1995). همچنین آگاهی از غذای مورد نیاز و چگونگی آماده نمودن غذاهای مصنوعی و متعادل کردن آن‌ها، نحوه صحیح غذاهی و جذب کامل مواد غذایی، کمیت و کیفیت چربی غذایی جیره هم می‌تواند از عوامل مؤثر بر کارایی تأثیر ال-

Sparidentex (Valenciennes, 1830) ماهی صبیتی (Sparidae) از خانواده شانک ماهیان *hasta* فارس، غرب اقیانوس هند و آبهای ساحلی کشور هند است. زیستگاه این گونه آبهای لب شور و دریایی مناطق استوایی، آبهای ساحلی کم عمق و آبهای عمیق است. این ماهی گوشتخوار است و از انواع ماهی‌ها، سخت پوستان و بی-Al-Abdessalaam, 1995; Lone et al. 2001). حداقل اندازه بدن ماهی صبیتی به ۵۰ سانتی متر می‌رسد و دو جنسی (Hermaphrodite Randall, 1995; Lone et al. 2001) است (Protandric). دارای ارزش اقتصادی و شیلاتی بوده و تکثیر و پرورش آن به طور وسیع در کشورهای حاشیه خلیج فارس مورد توجه می‌باشد (Hussain et al. 1981). آمار صید در حال افزایش است از ۷۲ تن در سال ۲۰۰۰ تا ۱۷۰ تن در سال ۲۰۱۱ و حداقل میزان صید ۲۱۹ تن در سال ۲۰۱۰ گزارش شده است. تولید آبزی پروری صبیتی از ۴ تن در سال ۱۹۹۵ توسط بحرین رو به افزایش است. از آن به بعد کویت، عربستان سعودی و امارات متحده عربی پرورش صبیتی را آغاز کردند. تولید آبزی پروری در سال ۲۰۰۳ به ۹۶۷ تن افزایش یافت و در سال ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ به ترتیب ۵۴۰/۵ و ۵۵۰ تن رسید (Buxton et al. 2014).

ال-کارنیتین یک آمین چهار جزئی محلول در آب است که به طور طبیعی در میکروارگانیسم‌ها، گیاهان و حیوانات وجود دارد (Bremer, 1983). این ماده در بدن عمدها در کبد ساخته شده و در بافت‌هایی مانند ماهیچه اسکلتی و قلب که در آنها اسیدهای چرب به عنوان عمدتاً ترین منبع تأمین انرژی هستند، تجمع می‌یابد (McDowell, 1989; Ozorio et al. 2001). جیره غذایی ماهی در مقایسه با حیوانات پرورشی دیگر به میزان پروتئین بیشتری نیاز دارد، زیرا پروتئین علاوه بر مصرف جهت رشد، برای تولید انرژی نیز استفاده می‌شود. از طرفی اقلام پروتئینی جیره هزینه زیادی داشته و بنابراین صرفه جویی در مصرف پروتئین برای تولید انرژی اهمیت دارد (Wilson, 2002). محققان در حال مطالعه برای جایگزین کردن منابع پروتئین حیوانی با پروتئین با منشأ گیاهی یا برخی مواد افزودنی خوراک برای تحریک رشد هستند. یکی از مکمل‌ها ال-کارنیتین است که توانایی کاتابولیسم چربی را افزایش می‌دهد و ممکن است منجر

**تهیه جیره های آزمایشی**  
 برای تهیه جیره های با سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین، Merck از ال-کارنیتین ۱۰۰ درصد خالص (شرکت Darmstadt آلمان) و غذای کنسانتره تجاری مخصوص Biomar شانک ماهیان با اندازه پلت ۱/۵ (شرکت Nersac فرانسه) استفاده شد (جدول ۱). بر حسب نوع جیره آزمایشی سطوح مختلف ال-کارنیتین پس از توزین با ترازوی حساس آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم، در ۲۰ میلی لیتر آب مقطر حل شده و سپس بر روی پلت ها به صورت یکسان اسپری گردید. غذاهای تهیه شده تحت شرایط استریل در آزمایشگاه در معرض جریان هوا قرار داده شدند تا آب مخلوط شده با غذا تبخیر گردد. پلت های آماده شده تا زمان استفاده، در یخچال در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند.  
 در این تحقیق اثر چهار تیمار غذایی بر عملکرد بدنی بچه ماهی صبیتی مورد آزمایش قرار گرفت که عبارتند از:  
 تیمار اول: غذای کنسانتره تجاری مخصوص شانک ماهیان (گروه شاهد)  
 تیمار دوم: ۵۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره (L-C<sub>500</sub>)  
 تیمار سوم: ۱۰۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره (L-C<sub>1000</sub>)  
 تیمار چهارم: ۱۸۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره (L-C<sub>1800</sub>)

جدول ۱- آنالیز تقریبی غذای تجاری مورد استفاده در تحقیق حاضر.

جیره پایه	ترکیب شیمیایی
۵۴	پروتئین خام (%)
۱۸	چربی خام (%)
۱۲	عصاره عاری از ازت (%)
۱	سلولز خام (%)
۱۰	خاکستر (%)
۱/۶	فسفر کل (%)
۲۲/۱	انرژی ناخالص (MJ/kg)
۱۹/۴	انرژی قابل هضم (MJ/kg)
۲۵/۴	پروتئین قابل هضم / انرژی قابل هضم (MJ/g)
۷۵۰۰	ویتامین A (I.U/kg)
۱۵۰۰	ویتامین D3 (I.U/kg)
۲۶۰	ویتامین E (mg/kg)
۵۰۰	ویتامین C (mg/kg)

کارنیتین باشد. ترکیبات چربی، از مهمترین جنبه های کیفیت غذایی گوشت ماهی بوده که بسته به نوع تغذیه ماهی دچار تغییر می شود و بیشترین اختلاف را از نظر آماری در بدن ماهی نشان می دهد (Medina et al. 1995). از سوی دیگر پروتئین عامل مهم برای بیان کیفیت گوشت و تعیین خواص کاربردی آن محسوب می شود (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰). با توجه به مطالب بیان شده، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثرات ال-کارنیتین به جیره غذایی بر ترکیب شیمیایی بدن بچه ماهی صبیتی طراحی و اجرا شد.

## مواد و روش ها

**آماده سازی شرایط آزمایش و تیمار بندی**  
 این پژوهش در مرکز آموزش و بازسازی ذخایر آبزیان بندر کلاهی وابسته به اداره کل شیلات استان هرمزگان واقع در ۱۴۰ کیلومتری شهرستان بندرعباس به مدت ۱۰ هفته انجام شد. تعداد ۲۴۰ قطعه بچه ماهی صبیتی به صورت انفرادی با ترازوی با دقت ۱/۰۰۱ گرم توزین و با میانگین وزن اولیه ۰/۰۳ ± ۰/۰۱ گرم در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت گروه های ۲۰ قطعه ای به ۱۲ تانک فایبرگلاس ۲۷۰ دایره ای شکل با گنجایش ۳۰۰ لیتر (حجم آبگیری ۰/۰۱ لیتر) منتقل شد. آب مورد استفاده از دریا تأمین گردید و جهت بهبود کیفی آب مورد نیاز پرورش، تصفیه فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی آب، به وسیله تأسیسات موجود در مرکز صورت گرفت.

## غذاده‌ی و زیست سنجی

### آنالیز لاشه

در پایان دوره ۱۰ هفته‌ای آزمایش، تعداد ۹ قطعه بچه ماهی صبیتی از هر تیمار به صورت تصادفی، نمونه برداری و پس از اندازه گیری طول و وزن، در کیسه‌های پلاستیکی مجزا برای هر تیمار و هر تکرار بسته بندی شد. نمونه‌ها پس از انجماد در دمای ۷۰-۷۰ درجه سانتیگراد، جهت تعیین ترکیبات شیمیایی لاشه به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه، تجزیه لاشه بچه ماهیان صبیتی و تعیین ترکیبات شیمیایی لاشه مطابق با استاندارد AOAC (۱۹۹۰) و با سه تکرار انجام شد. پروتئین خام Behr لاشه با استفاده از روش کلدل (مدل Dusseldorf آلمان)، چربی خام با روش سوکسله و به وسیله دستگاه هیتر شش خانه (مدل Stone Electrothermal انگلیس)، رطوبت لاشه به طور وزنی بعد از انجماد خشک به مدت ۲۴ ساعت به وسیله دستگاه آون (مدل Laboven آلمان) ساخت ایران) و همچنین خاکستر از طریق سوزاندن در کوره الکتریکی (مدل Sanee VS. Co آیران) با دمای ۶۰۰ درجه سانتی گراد اندازه گیری و تعیین شدند.

### اندازه گیری شاخص‌های رشد

به منظور ارزیابی روند رشد، در پایان دوره پرورش شاخص‌های رشد با استفاده از روابط زیر محاسبه گردید:

افزایش وزن بدن (گرم) / مقدار غذای مصرف شده (گرم = ضریب تبدیل غذا) مقدار پروتئین مصرف شده (گرم) / افزایش وزن بدن (گرم) = نسبت کارایی پروتئین  $\times [(\ln W_1 - \ln W_0) / t] \times 100$  نرخ رشد ویژه تعداد روزهای آزمایش =  $t$  ، میانگین وزن اولیه =  $W_0$  ، میانگین وزن نهایی =  $W_1$  سرعت رشد روزانه =  $W_2 - W_1 / t_2 - t_1$   $100 \times [\text{میانگین وزن نهایی}(\text{گرم}) - \text{میانگین وزن اولیه}(\text{گرم})] = \text{درصد افزایش وزن بدن}$  دوره آزمایش و در پایان دوره آزمایش پس از بیهوشی با دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم هر دو هفته یک بار در طول دوره آزمایش و در پایان دوره آزمایش پس از بیهوشی با فنوسی اتانول (۲۰۰ ppm) اندازه گیری شد.

افزایش وزن بدن (گرم) / مقدار غذای مصرف شده (گرم = ضریب تبدیل غذا) مقدار پروتئین مصرف شده (گرم) / افزایش وزن بدن (گرم) = نسبت کارایی پروتئین  $\times [(\ln W_1 - \ln W_0) / t] \times 100$

تعداد روزهای آزمایش =  $t$  ، میانگین وزن اولیه =  $W_0$  ، میانگین وزن نهایی =  $W_1$  سرعت رشد روزانه =  $W_2 - W_1 / t_2 - t_1$

$100 \times [\text{میانگین وزن نهایی}(\text{گرم}) - \text{میانگین وزن اولیه}(\text{گرم})] = \text{درصد افزایش وزن بدن}$

سطح اطمینان ۹۵ درصد با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۷ انجام شد.

### نتایج

با توجه به نتایج، روند افزایش وزن در تیمار L-C<sub>1</sub>... بالاتر از سایر تیمارها بود (شکل ۱). ضریب تبدیل غذا با بکارگیری سطوح مختلف مکمل ال-کارنیتین در جیره

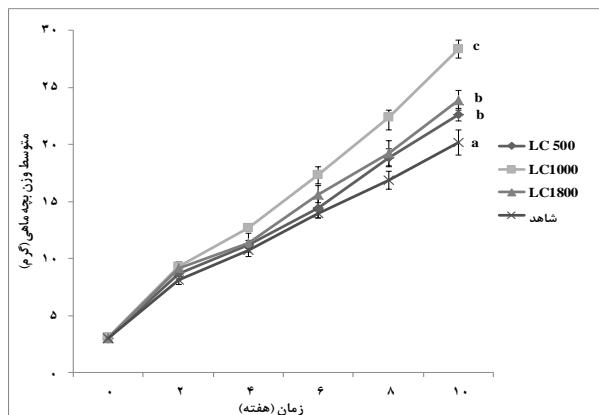
### تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

در پایان آزمایش پس از جمع آوری اطلاعات ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) سنجیده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری نتایج این پژوهش، از روش آنالیز واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) استفاده شد. مقایسه میانگین تیمارها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در

به خود اختصاص داد که دارای اختلاف معنی داری با تیمارهای دیگر بود ( $P < 0.05$ ). از لحاظ میزان چربی خام لاشه، در تیمارهای L-C<sub>1...</sub> و L-C<sub>5..</sub> در مقایسه با گروه شاهد از میزان چربی کاسته شد. کمترین مقدار آن در تیمار L-C<sub>1...</sub> مشاهده شد ( $P < 0.05$ ) که با تیمارهای دیگر دارای اختلاف معنی دار بود. همچنین، همه تیمارهای مورد بررسی با یکدیگر دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ( $P < 0.05$ ).

میزان رطوبت لاشه در تیمار L-C<sub>1...</sub> و L-C<sub>18..</sub> نسبت به تیمار L-C<sub>5..</sub> و گروه شاهد اختلاف معنی دار نشان داد ( $P < 0.05$ ). بین تیمار L-C<sub>1...</sub> و L-C<sub>18..</sub> نیز اختلاف معنی داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ) اما تیمار L-C<sub>5..</sub> و گروه شاهد نسبت به هم اختلاف معنی داری نشان ندادند ( $P > 0.05$ ). میزان خاکستر لاشه در تیمارهای مورد بررسی، دارای اختلاف معنی داری بودند ( $P < 0.05$ ). بیشترین میزان خاکستر لاشه در تیمار L-C<sub>1...</sub> در مقایسه با تیمارهای دیگر مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

غذایی به طور قابل توجهی کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی ( $0.04 \pm 0.004$ ) در تیمار L-C<sub>1...</sub> تعیین شد که با تیمار شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی داری نشان داد و بیشترین مقدار ( $0.09 \pm 0.001$ ) در تیمار شاهد مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). نرخ رشد ویژه و سرعت رشد روزانه و درصد افزایش وزن، تمام تیمارهای تغذیه شده با مکمل ال-کاربینتین در جیره غذایی، اختلاف معنی دار آماری در مقایسه با گروه شاهد نشان دادند ( $P < 0.05$ ) و بیشترین میزان در تیمار L-C<sub>1...</sub> با اختلاف معنی دار نسبت به گروه شاهد و سایر تیمارها مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). نسبت کارایی پروتئین در تیمار L-C<sub>1...</sub> و L-C<sub>18..</sub> افزایش یافته و اختلاف معنی دار آماری با گروه شاهد نشان داد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۲). نتایج حاصل از آنالیز تقریبی لاشه شامل سطوح پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر در تیمارهای آزمایشی تغذیه شده با جیره های حاوی سطوح مختلف ال-کاربینتین، در جدول ۳ آورده شده است. بالاترین درصد پروتئین را تیمار



شکل ۱- روند تغییرات وزن بچه ماهی صبیتی طی دوره ده هفته ای آزمایش در تیمارهای آزمایشی مختلف (میانگین  $\pm$  انحراف معیار؛  $n=3$ ،  $P < 0.05$ ).

جدول ۲- عملکرد رشد بچه ماهی صبیتی با سطوح مختلف ال-کاربینتین در جیره در پایان دوره ده هفته ای آزمایش (میانگین  $\pm$  انحراف معیار). ( $n=3$ ).

L-C <sub>18..</sub>	L-C <sub>1...</sub>	L-C <sub>5..</sub>	شاهد	شاخص رشد
$23/87 \pm 0.085^b$	$28/39 \pm 0.078^a$	$22/60 \pm 0.056^b$	$20/16 \pm 0.08^c$	وزن نهایی (گرم)
$1/66 \pm 0.08^b$	$1/36 \pm 0.04^c$	$1/70 \pm 0.10^b$	$1/89 \pm 0.11^a$	ضریب تبدیل غذایی
$1/60 \pm 0.05^b$	$1/75 \pm 0.03^a$	$1/53 \pm 0.03^b$	$1/43 \pm 0.05^c$	نرخ رشد ویژه (درصد/روز)
$1/11 \pm 0.05^b$	$1/35 \pm 0.04^a$	$1/08 \pm 0.06^{bc}$	$0/98 \pm 0.05^c$	نسبت کارایی پروتئین
$0/29 \pm 0.01^b$	$0/36 \pm 0.01^a$	$0/28 \pm 0.01^b$	$0/24 \pm 0.01^c$	سرعت رشد روزانه
$87/40 \pm 0.059^b$	$89/26 \pm 0.033^a$	$86/62 \pm 0.040^b$	$85/08 \pm 0.078^c$	درصد افزایش وزن بدن

\* اعداد با حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در تیمارها می باشد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۳- آنالیز تقریبی ترکیب شیمیایی بدن بچه ماهیان صبیتی تغذیه شده با سطوح مختلف ال-کارنیتین در پایان دوره آزمایش ده هفته ای (میانگین  $\pm$  انحراف معیار؛  $n=3$ ).

سطح ال- کارنیتین				درصد ترکیبات بدن
L-C <sub>۱۸..</sub>	L-C <sub>۱...</sub>	L-C <sub>۵..</sub>	شاهد	
۱۸/۳۰ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>c</sup>	۱۸/۸۵ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>a</sup>	۱۸/۵۸ ۰ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>b</sup>	۱۸/۱۹ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>d</sup>	پروتئین
۱۵/۴۴ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>a</sup>	۸/۳۶ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>d</sup>	۱۲/۰ ۱ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>c</sup>	۱۲/۸۳ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>b</sup>	چربی
۶۳/۲۳ $\pm$ ۰/۰۳ <sup>c</sup>	۶۸/۳۰ $\pm$ ۰/۰۵ <sup>a</sup>	۶۵/۲۷ $\pm$ ۰/۰۳ <sup>b</sup>	۶۵/۲۱ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>b</sup>	رطوبت
۲/۹۹ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>c</sup>	۴/۳۲ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>a</sup>	۳/۵۸ $\pm$ ۰/۰۳ <sup>b</sup>	۲/۵۲ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>d</sup>	خاکستر

\* اعداد با حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در تیمارها می باشد ( $P<0.05$ ).

حاوی چربی ۵ و ۱۰ درصد را در گونه باس راه هیبرید (*Morone chrysops × M. saxatilis*) با وزن متوسط اولیه ۳/۳ گرم به مدت ۹ هفته مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که مکمل کارنیتین در سطح ۱۰۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم باعث افزایش میزان رشد می شود. افزایش رشد ماهیان تغذیه شده با جیره های حاوی چربی ۱۰ درصد، به میزان ۳۴ درصد بیش از ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۵ درصد چربی بود. Zhang و همکاران (۲۰۰۲) رشد و ترکیب بدن ماهی کپور (*Cyprinus carpio L.*) تغذیه شده با جیره ای در سه سطح پروتئین (۲۸، ۳۲ و ۳۶ درصد) و مکمل ال-کارنیتین در مقادیر صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی گرم در هر کیلوگرم جیره را مورد بررسی قرار دادند که ال-کارنیتین در تیمار ۱۵۰ میلی گرم، باعث افزایش محتویات پروتئین به میزان ۳/۱۳ درصد و کاهش چربی به میزان ۱۱/۴۵ درصد در مقایسه با گروه شاهد شد.

Chen و همکاران (۲۰۱۰) ترکیب شیمیایی لاشه و چربی کبد در تیلاپیای نیل نوجوان را در سه سطح پروتئین (۲۲، ۲۵ و ۲۸ درصد) در جیره غذایی و پنج سطح ال-کارنیتین (صفر، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ میلی گرم در کیلوگرم غذا) به مدت ۵۶ روز بررسی نمودند. در انتهاهی دوره پرورش میزان پروتئین لاشه از روند افزایشی برخوردار بوده، اما میزان چربی با افزایش در میزان پروتئین در جیره غذایی، میزان پروتئین کل و بافت عضله با افزایش در سطوح ال-کارنیتین، افزایش یافت، در حالی که مقادیر چربی لاشه، بافت عضله و کبد با افزایش سطوح ال-کارنیتین جیره، کاهش یافت. آنان اذعان نمودند که مصرف مکمل ال-کارنیتین می تواند به بهبود استفاده از

بحث نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن ال-کارنیتین در سطح ۱۰۰۰ میلی گرم به هر کیلوگرم از جیره غذایی بچه ماهی صبیتی سبب بهبود بازده و عملکرد ماهی در دوره رشد می گردد. ال-کارنیتین می تواند نقش حیاتی را در متابولیسم چربی ایفا کند و با افزایش قابلیت جذب Torreele et al. 1993; Abou-Seif, 2006; Mohseni et al. 2008; Yang et al. 2009; به این نکته و نتایج مربوط به افزایش وزن بالاتر در تیمار LC<sub>۱...</sub> نسبت به تیمار های دیگر، احتمالاً بهبود ترکیب شیمیایی بدن با افزایش وزن و عملکرد بهتر رشد در این تیمار مرتبط می باشد. بهبود شاخص های رشد، کاهش چربی و افزایش پروتئین لاشه در جیره های حاوی ال-کارنیتین در نتایج پژوهش حاضر و همچنین در تحقیق های مشابه در ماهی باس دریایی اروپایی Santulli and D'Amelio, 1986a,b; Santulli et al. 1990 فیل ماهی (Dicentrarchus labrax L.) (Mohseni et al. 2008) (Huso huso) قزل آلای رنگین کمان (جلالی حاجی آبادی و همکاران, ۱۳۸۸)، گربه ماهی آفریقایی (Clarias gariepinus) (Torreele et al. 1993; Ozorio et al. 2001) Chen et (Oreochromis niloticus) تیلاپیای نیل (Salmo salar) (al. 2010)، ماهی آزاد اقیانوس اطلس (Pagrus Ji et al. 1996) (Chatzifotis et al. 1995) (major (Zhang et al. 2002) گزارش شده است. Gatlin و Gaylord (۲۰۰۰) اثرات سطوح صقر، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در کیلوگرم جیره غذایی

جرجانی (۱۳۸۱) اثر ال-کارنیتین در مقادیر صفر، ۴۰۰ و ۸۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم غذای خشک را بر رشد، ترکیبات چربی و پروتئین کل بدن بچه ماهیان قره برون (Acipenser persicus) با میانگین وزنی ۲۸/۵ گرم در مدت ۹۰ روز بررسی نمود. در پایان دوره پرورش، در هیچ یک از مقادیر ال-کارنیتین اختلاف معنی داری در مقدار چربی و پروتئین کل نسبت به گروه شاهد یافت نشد.

Brown و Twibell (۲۰۰۰) در تغذیه باس راه هیبرید با جیره غذایی پایه حاوی ۳۴/۶ درصد پروتئین خام و ۶ درصد چربی، چهار تیمار غذایی شامل ۲/۱، ۴۱، ۲۱۲ و ۳۶۹/۷ میلی گرم ال-کارنیتین در کیلوگرم جیره غذایی را در ماهی با وزن اولیه ۱۳/۵ گرم مورد بررسی قرار دادند. در پایان ۸ هفته آزمایش تغذیه، بازده خوراک، غلظت چربی کل کبد، نسبت چربی داخل صفاقی و ترکیب تقریبی عضلات و لاشه در جیره غذایی به طور معنی دار تحت تأثیر ال-کارنیتین قرار نگرفت.

D'Amelio و Santulli (1986a) نشان داده مطالعه کارنیتین می تواند میزان رشد را در باس دریایی اروپایی افزایش داده و محتوای چربی بافت ها را کاهش دهد. همچنین بررسی اثر ال-کارنیتین بر روند رشد و متابولیسم چربی در گونه نقطه مرواریدی (Etroplus suratensis) نشان داد ماهیانی که در جیره غذایی خود ال-کارنیتین دریافت کردند در مقایسه با گروه شاهد افزایش رشد بهتری داشتند. همچنین ال-کارنیتین باعث افزایش فعالیت لیپاز روده ای و کاهش اسیدهای چرب در احشاء و کبد ماهی شد و این مسئله باعث ذخیره پروتئین موجود در جیره غذایی گردید (Jayaprakas and Sambhu, 1998). این امر می تواند دلالتی بر افزایش رشد و تأثیر بر ترکیب لاشه ماهیان تغذیه شده با جیره های حاوی ال-کارنیتین باشد.

افزودن ال-کارنیتین در جیره غذایی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی و افزایش فعالیت آنزیمی و توانایی هضم غذا و نسبت کارایی پروتئین می شود (et al. 1996 (Jayaprakas).

ال-کارنیتین با همراهی کردن اسیدهای چرب فعال (اسیل کوآنزیم A) جهت انتقال به داخل ماتریکس میتوکندری، برای ورود اسیدهای چرب بلند زنجیره (به فرم استر اسیل کارنیتین) به میتوکندری ضروری است و نقشی تعیین کننده در تجزیه چربی و تولید انرژی دارد (Harpaz,

Akbari و همکاران (۲۰۱۴) در کاربرد سطوح صفر، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در کیلوگرم جیره غذایی در بچه ماهی سوف (Sander lucioperca) به مدت ۴۲ روز، بهترین نتایج عملکرد رشد و ترکیب لاشه را در تیمار ۲۰۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین بدست آوردند.

Nekoubin و همکاران (۲۰۱۲) اثر جیره غذایی حاوی مکمل ال-کارنیتین در سه سطح ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم جیره بر ترکیب بدن و عملکرد Rutilus frisii (kutum) با متوسط وزن اولیه ۱۳/۲۱ گرم به مدت ۷۰ روز بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که ال-کارنیتین اثرات مثبت بر عملکرد رشد و درصد خاکستر لاشه نداشت، اما درصد پروتئین و چربی در بین تیمارها تفاوت معنی داری داشت.

جلالی حاجی آبادی و همکاران (۱۳۸۸) تأثیر ال-کارنیتین را بر رشد قزل آلای رنگین کمان با متوسط وزن ۱۳۰ گرم در سه سطح صفر، یک و دو گرم مکمل ال-کارنیتین در کیلوگرم جیره بررسی نمودند. در پایان آزمایش پروتئین خام افزایش معنی دار و چربی خام کاهش معنی دار نسبت به گروه شاهد نشان داد و افزودن یک گرم ال-کارنیتین به هر کیلوگرم از جیره غذایی قزل آلای رنگین کمان سبب کاهش شاخص چربی محوطه شکمی و افزایش شاخص کبدی شد. در تحقیق دیگری بر روی این ماهی، اضافه نمودن ال-کارنیتین به میزان ۳۵۰ تا ۵۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم از غذا توانست میزان اکسیداسیون چربی ها را بالاتر برده و باعث بالاتر رفتن راندمان مواد غذایی موجود در جیره شود (Bilinski and Jonas, 1970).

Mohseni و همکاران (۲۰۰۸) اثرات جیره غذایی حاوی صفر، ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ و ۱۲۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره را بر عملکرد رشد و ترکیب بدن در فیل ماهی به مدت ۸۴ روز مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که تغذیه این ماهیان با جیره غذایی حاوی ۳۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره غذایی باعث بهبود عملکرد رشد و ذخیره پروتئین و تحریک استفاده از چربی ها شد. همچنین کاهش میزان چربی در تیمارهایی که با مقادیر ۶۰۰ و ۹۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره غذایی تغذیه شده بودند، مشاهده شد.

کارنیتین در جیره ماهی به مقدار مورد نیاز آن در ماهی بستگی دارد و ممکن است در خارج از محدوده مورد نیاز، باعث افزایش بیش از اندازه کاتابولیسم چربی شده و در نتیجه منجر به کاهش روند رشد خواهد شد. این دلیل می‌تواند با نتایج بهتر ترکیب لاشه ماهی تیمار LC<sub>100</sub>...LC<sub>180</sub> مقایسه با تیمار همسویی داشته باشد. تفاوت ترکیب شیمیایی بدن یک گونه ماهی به عواملی از جمله تفاوت در سن، جنس، شرایط محیطی، ترکیب خوراک و نیازهای متابولیک گونه، همگی در پاسخ ماهی به مکمل ال-کارنیتین بستگی دارد، اما بدون شک اختلاف اصلی در ترکیبات بیوشیمیایی ماهی را باید در ارتباط با غذای دریافتی یا تغذیه ماهی دانست (رضوی شیرازی، Ozorio, 2001; ۱۳۸۰).

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که افروندن ۱۰۰۰ میلی گرم ال-کارنیتین در هر کیلوگرم جیره غذایی بچه ماهی صبیتی اثرات مثبتی بر آنالیز تقریبی لашه دارد و باعث بهبود پاسخ‌های رشد و پاسخ‌های بیوشیمیایی بچه ماهی صبیتی در محدوده وزنی تحقیق حاضر شد.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری جناب آقای دکتر قدرت میرزاده مدیر سابق اداره کل شیلات استان هرمزگان و مهندس عبدالرسول دریایی رئیس اداره ماهیان دریایی اداره کل شیلات استان هرمزگان، همچنین از کارشناسان محترم مرکز آموزش و بازرگانی ذخایر آبزیان بندر کلاهی تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

- جرجانی، م. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر ماده ال-کارنیتین بر رشد بچه ماهی قره‌رون *Acipenser persicus* پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال، ۸۴ ص.
- جلالی حاجی آبادی، س، صادقی، م، صوفیانی، ن.م، چمنی، م، ریاضی، غ. ۱۳۸۸. اثر مکمل ال-کارنیتین بر فراسنجه‌های خونی و رشد ماهی قزل آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*). علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۳: ۱۱۶-۱۰۵.

۲۰۰۵). یک سیستم انتقالی شامل ال-کارنیتین و حداقل سه آنزیم کارنیتین پالمیتوئیل ترانسفراز I و II (Carnitine Palmitoyl Transferase I and II) و اسیل کارنیتین ترانس لوکاز (Translocase Acyl Carnitine) سبب انتقال و متابولیسم اسیدهای چرب در میتوکندری می‌شوند. اسیدهای چرب در داخل میتوکندری طی فرایند بتا اکسیداسیون تجزیه شده، در نهایت انرژی آن‌ها آزاد می‌شود و با بهبود بازده استفاده از Ozorio et al. (2001; Ozorio, 2009; Dikel et al. 2010; Ji et al. 2010). بنابراین، اندازه گیری مقدار چربی و پروتئین در ترکیب بدن می‌تواند به عنوان شاخصی از اکسیداسیون اسیدهای چرب در ماهی باشد. در تحقیق حاضر مشخص شد با مصرف ال-کارنیتین، میزان چربی موجود در بدن کاهش می‌یابد که نشان دهنده افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب در لاشه ماهی است. در برخی پژوهش‌ها که به بررسی اثر ال-کارنیتین بر سطح پروتئین و چربی کل لاشه پرداخته اند تغییری در مقدار آن‌ها مشاهده نشده است (جرجانی، Rodehutscord, 1995؛ Twibell and ۱۳۸۱ Brown, 2000; Harpaz, 2005).

مکمل کارنیتین در جیره می‌تواند ناشی از اکسیداسیون چربی‌ها، اثر مثبت مکمل غذایی ال-کارنیتین بر رشد در نتیجه افزایش راندمان تبدیل غذایی و احتمالاً تحریک Protein-sparing (action) باشد (Torreele et al. 1993). کاهش چربی و افزایش پروتئین با بهبود ثبت نیتروژن همراه با اکسیداسیون چربی ارتباط دارد (Ji et al. 1996). در تحقیقی با افروندن یک گرم در کیلوگرم ال-کارنیتین به صورت تارتارات به جیره گربه ماهی آفریقایی با وزن اولیه ۶۱ گرم، نتایج نشان داد که مقدار آدنوزین تری فسفات ماهیچه سفید افزایش و مقدار آمونیاک آن کاهش یافت که نشان دهنده اثر ممانعتی کارنیتین بر کاتابولیسم پروتئین از طریق افزایش هدایت اسیدهای چرب به سمت چرخه کربس و بنابراین صرفه جویی در مصرف پروتئین است (Ozorio, 2001).

یافته‌های به دست آمده از این پژوهش به وضوح دلالت بر تأثیر مثبت ال-کارنیتین جیره بر ترکیب لاشه ماهی صبیتی در شرایط پرورشی دارد. اثر افزایشی مکمل ال-

رضوی شیرازی، ح. ۱۳۸۰. تکنولوژی فرآورده‌های دریایی.  
انتشارات نقش مهر: ۲۹۲ ص.

- Abou-Seif, R.A. 2006. Effects of Biogenic L-carnitine supplementation on growth performance, survival rate and feed efficiency of monosex Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry during the nursery period. Egyptian Journal of Nutrition and Feeds 9: 71-82.
- Akbari, M., Zakiour Rahimabadi, E., Sorinejad, I., Azimi Rad, M., Efatpanah, E., Khanjani, M.H. 2014 Effect of different levels of dietary L-carnitine on growth performance, food Efficiency and body composition of pikeperch (*Sander lucioperca*) fingerlings. World Journal of Fish and Marine Sciences 6: 227-232.
- Al-Abdessaalam, T.Z.S. 1995. Marine species of the Sultanate of Oman. An Identification Guide. Ministry of Agriculture and Fisheries, Sultanate of Oman, 412 p.
- AOAC. 1990. In: Horwitz, W. (Eds). Official Analysis of Association of Official Analytical Chemists A (AOAC). Vol. 1, 15th ed. Assoc. Official Analytical Chemists, Washington.
- Baumgartner, M., Blum, R. 1997. Carnitine-chemistry, biological function and deficiencies. LONZA Ltd. Muenchensteinerstrasse 38: CH-4002 Basel.
- Bilinski, E., Jonas, R.E.E. 1970. Effects of coenzyme A and carnitine on fatty acid oxidation in rainbow trout mitochondria. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 27: 857-864.
- Bremer, J. 1983. Carnitine- metabolism and functions. Physiological Reviews 63: 1420-1480.
- Buxton, C.D., Pollard, D., Russell, B., Carpenter, K.E., Hartmann, S., Abdulqader, E., Bishop, J., Kaymaram, F., Alam, S., Al-Khalaf, K., Jassim Kawari, A., Alnazry, H. 2014. *Sparidentex hasta*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 28 November 2014.
- Chatzifotis, S., Takeuchi, T., Seikai, T. 1995. The effect of dietary L-carnitine on growth performance and lipid composition in red sea bream fingerlings. Fisheries Science 61: 1004-1008.
- Chen, G., Zhang, M.H., Zhang, J.D., Dong, H.B., Zhou, H., Tang, B.G., Huang, J.S., Shi, G., Jiang, L., Wu, Z.H. Gu, B.H. 2010. Effects of L-carnitine and dietary protein on body composition and liver lipid content in juvenile new GIFT strain Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Applied Animal Research 37: 141-144.
- Dikel, S., Unalan, B., Eroldogan, O.T., Hunt, A.O. 2010. Effects of dietary L-carnitine supplementation on growth, muscle fatty acid composition and economic profit of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 10: 173-180.
- Gaylord, T.G., Gatlin, III.D.M. 2000. Effects of dietary carnitine and lipid on growth and body composition of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*). Fish Physiology and Biochemistry 22: 297-302.
- Harpaz, S. 2005. L-carnitine and its attributed functions in fish culture and nutrition. A review. Aquaculture 249: 3-21.
- Harpaz, S., Becker, K., Blum, R. 1999. The effect of dietary L-carnitine supplementation on cold tolerance and growth of ornamental cichlid fish (*Pelvicachromis pulcher*) preliminary results. Journal of Thermal Biology 24: 57-62.
- Hussain, N.A., Akatsu, S., El-Zahr, C. 1981. Spawning, egg and early larval development and growth of *Acanthopagrus cuvieri*. Aquaculture 22: 125-136.

- Jayaprakas, V., Sambhu, C. 1996. Growth response of white prawn, *Penaeus indicus*, to dietary L-carnitine. Asian Fisheries Science 9: 209-219.
- Jayaprakas, V., Sambhu, C. 1998. Influence of dietary L-carnitine on growth and lipid metabolism in pearlspot, *Etroplus suratensis* (Bloch). Indian Journal of Experimental Biology 36: 1044-1048.
- Ji, H., Bradley, T.M., Tremblay, G.C. 1996. Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed L-carnitine exhibit altered intermediary metabolism and reduced tissue lipid, but no change in growth rate. Journal of Nutrition 126: 1937-1950.
- Ji, H., Om, A.D., Yoshimatsu, T., Umino, T., Nakagawa, H., Sakamoto, S. 2010. Effect of dietary ascorbate on lipogenesis and lipolysis activities in black sea bream, *Acanthopagrus schlegelii*. Fish Physiology and Biochemistry 36: 749-755.
- Lone, K.P., Al-Abiani S., Al-Yaqout, A. 2001. Steroid hormone profiles and correlative gonadal histological changes during natural sex reversal of sobaity kept in tanks and sea-cages. Journal of Fish Biology 58: 305-324.
- Medina, I.; Sacchi, R., Aubourg, S. 1995. A 13C-NMR study of lipid alterations during fish canning: Effect of filling medium. Journal of the Science of Food and Agriculture 69: 445-450.
- McDowell, L.R., 1989. Vitamin-like substances. McDowell, L.R. (Eds), Vitamins in Animal Nutrition Comparative Aspects to Human Nutrition. Academic Press Inc., New York. 388-399.
- Mohseni, M., Seyfabadi, J., Pourali, H., Pourkazemi, M., Bahmani, M. 2008. Effects of supplemental dietary L-carnitine on growth and body composition of beluga (*Huso huso*) juveniles. Iranian Journal of Fisheries Sciences 7: 157-170.
- Nekoubin, H., Hatefi, S.H., Javaheri, S., Sudagar, M. 2012. Effects of dietary L-carnitine supplementation on body composition and growth performance in Caspian Sea Kutum (*Rutilus firsii kutum*). Global Veterinaria 8: 276-279.
- Ozorio, R.O.A. 2001. Dietary l-carnitine and energy and lipid metabolism in African catfish (*Clarias gariepinus*) juveniles. PhD dissertation no. 3092. Wageningen University, Holland.
- Ozorio, R.O.A. 2009. Dietary L-carnitine supplementation to cultivated fish: A mini-review. Current Nutrition and Food Science 5: 40-48.
- Ozorio, R.O.A., Uktoseja, J.L.A., Huisman, E.A., Verreth, J.A.J. 2001. Changes in fatty acid concentrations in tissues of African catfish (*Clarias gariepinus*) Burchell, as a consequence of dietary carnitine, fat and lysine supplementation. British Journal of Nutrition 86: 623-636.
- Randall, J.E. 1995. Coastal fishes of Oman. University of Hawaii Press, Honolulu, Hawaii, 439 p.
- Rodehutscord, M. 1995. Effects of supplemental dietary l-carnitine on the growth and body composition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed high-fat diets. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 73: 276-279.
- Santulli, A., D'Amelio, V. 1986a. Effects of supplemental dietary carnitine on the growth and lipid metabolism of hatcheryreared sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). Aquaculture 59: 177-186.
- Santulli, A., D'Amelio, V. 1986b. The effects of carnitine on the growth of sea bass *Dicentrarchus labrax* L. fry. Journal of Fish Biology 28: 81-86.
- Santulli, A., Puccia, E., D'Amelio, V. 1990. Preliminary study on the effect of short-term carnitine treatment on nucleic acids and protein metabolism in sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) fry. Aquaculture 87: 85-89.
- Torrele, E., Van Der Sluiszen, A., Verreth, J. 1993. The effect of dietary L-carnitine on the growth performance in

- fingerlings of the African catfish (*Clarias gariepinus*) in relation to dietary lipid. British Journal of Nutrition 69: 289-299.
- Twibell, R.G., Brown, P.B. 2000. Effects of dietary carnitine on growth rates and body composition of hybrid striped bass (*Morone saxatilis* male × *M. Chrysops* female). Aquaculture 187: 153-161.
- Wilson, R.P. 2002. Amino Acids and Proteins. In: Halver, J.E., Hardy, R.W. (Eds.), Fish Nutrition, (third edition) Academic Press, San Diego, CA, 143-179.
- Yang, S.D., Wen, Y., Liou, C., Liu, F. 2009. Influence of dietary L-carnitine on growth, biological Traits and meat quality in tilapia. Aquaculture Research 40: 1374-1382.
- Zhang, D.M., Huang, Q., Zhou, J.X., Wu, L.F. 2002. Effect of L-carnitine on growth performance and muscle composition of *Cyprinus carpio* L. fed diets with different levels of protein. Journal of Jilin Agricultural University 24: 82-87.

## The effect of dietary supplementation of L-carnitine on body performance of Sobaity Seabream, *Sparidentex hasta*

Ommolbanin Taheri Kondor<sup>1</sup>, Mir Masoud Sajjadi<sup>2\*</sup>, Iman Sourinejad<sup>1</sup>, Fereshteh Khademi<sup>1</sup>

1- Department of Fisheries, Faculty of Marine and Atmospheric Sciences and Technologies,  
University of Hormozgan, Bandar Abbas, Hormozgan, Iran

2- Fisheries Department, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowmeh Sara,  
Guilan, Iran

Received 12 March 2015; accepted 17 May 2015

### Abstract

To investigate the effect of dietary supplementation of L-carnitine on growth and carcass composition of Sobaity fry, an experiment was carried out on 240 pieces of Sobaity Seabream (*Sparidentex hasta*) averaged  $3.01 \pm 0.03$  g in initial weight for 10 weeks. Experimental treatments consisted of four levels of 0, 500, 1000 and 1800 (control, L-C<sub>500</sub>, L-C<sub>1000</sub> and L-C<sub>1800</sub>) mg L-carnitine per kg of diet, each with three replicates in a completely randomized design. During the experimental period, feeding was performed by hand and the fish were fed to satiation three times a day. At the end of the experimental period, body composition including crude protein, crude fat, moisture and ash contents were analyzed. Significant differences in growth parameters such as final weight, FCR, SGR, PER, GR and BWI% was observed among treatments ( $P<0.05$ ) and the highest performance level of 1,000 mg g L-carnitine per kg diet were determined. The results showed that the level of crude protein in L-C<sub>1000</sub> treatment increased compared to the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). Carcass crude fat decreased in L-C<sub>500</sub> and L-C<sub>1000</sub> treatments compared to the control group, and the lowest was observed in L-C<sub>1000</sub> treatment ( $P<0.05$ ). Percentage of carcass moisture in L-C<sub>1000</sub> treatment, and the percentage of carcass ash in all treatments increased compared to the control group and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). According to the results of this study, the level of 1000 mg L-carnitine per kg of diet has positive effects on growth and chemical composition of Sobaity fry carcass.

**Keywords:** L-carnitine, Growth, Carcass composition, Sobaity Seabream (*Sparidentex hasta*)

\* Corresponding author: mmsajjadi@hotmail.com